

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 23 NOV 1999

WIPO PCT



09/763332

Bescheinigung

DE 99 / 2729

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung
 unter der Bezeichnung

„Verfahren zur Übertragung von Sprachinformationen in einem Funk-
 Kommunikationssystem“

am 1. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
 lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole
 H 04 B und H 04 Q der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 21. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
 im Auftrag
[Signature]

Nietzoldt

Aktenzeichen: 198 39 805.0

THIS PAGE BLANK (USPTO)



1



Beschreibung

Verfahren zur Übertragung von Sprachinformationen in einem Funk-Kommunikationssystem

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Sprachinformationen in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in Mobilfunksystemen mit TDD-Teilnehmerseparation.

10

In Funk-Kommunikationssystemen werden Nachrichten (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf eine Ver-

15

bindung zwischen einer Basisstation und Mobilstationen, wobei anstelle der Mobilstationen auch ortsfeste Funkstationen versorgt werden können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

20

25

Aus DE 198 17 771 und DE 198 20 736 sind Funk-Kommunikationssysteme mit einer TDD (time division duplex) - Teilnehmerseparation bekannt, die in der 3. Generation von Mobilfunksystem für hochratige Datendienste optimiert wurden. Hochratige Datendienste, z.B. für Video- und Multimediaanwendungen haben zur Folge, daß breitbandige Kanäle mit 5 MHz und z.B. 8 Spreizkodes pro Zeitschlitz gewählt wurden. So entsteht eine kleinste zuweisbare Ressourceneinheit von ca. 27,6 Kbit/s, die sehr groß bemessen ist.

30

35

Ein solches für hochratige Datendienste optimiertes Funk-Kommunikationssystem soll erfindungsgemäß auch für die Übertragung von Sprachinformationen verbessert werden. Dazu wird ein

Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 angegeben, das auch für die Übertragung von Sprachinformationen eine hohe Systemkapazität ermöglicht. Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

5

Erfindungsgemäß wird eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und Mobilstationen mit breitbandigen, in Zeitschlüsse unterteilten Kanälen zur Übertragung der Sprachinformationen bereitgestellt. In einem Zeitschlitz werden mindestens zwei Datensequenzen gesendet, wobei in einer ersten Gruppe von Zeitschlüßen beide Datensequenzen einer Mobilstation und in einer zweiten Gruppe von Zeitschlüßen beide Datensequenzen unterschiedlichen Mobilstationen zugeordnet werden. Durch die Verwendung von mehreren Datensequenzen pro Zeitschlitz entsteht ein feinere Granularität der Ressourceneinheiten, die in DE 198 17 771 allerdings nur zur Signalisierung einer Ressourcenanforderung verwendet wurden. Durch die Mischform einer Zuweisung von einer oder zwei Datensequenzen pro Zeitschlitz an eine Mobilstation entsteht eine größere Flexibilität bezüglich der einer Mobilstation zuweisbaren Datenrate. Damit kann eine große Anzahl von Sprachverbindungen von ausreichender Qualität unterstützt werden. Dies steigert die Systemkapazität für Sprachverbindungen.

25 Besonders vorteilhafte Anwendungen findet das erfindungsgemäße Verfahren in Funk-Kommunikationssystemen, bei denen ein TDD-Teilnehmerseparierungsverfahren und/oder zusätzlich eine Teilnehmerseparierung durch Zuteilung von unterschiedlichen Spreizkodes zu Mobilstationen eines Zeitschlitzes verwendet werden.

30 Vorteilhafterweise kommen in Ab- und Aufwärtsrichtung unterschiedliche Zuteilungsverfahren zum Einsatz. Einerseits werden in Abwärtsrichtung Funkblöcke mit einer zwischen die zwei Datensequenzen eingebetteten Mittambel gesendet werden. Die Datensequenzen vor und nach der Mittambel können also einer

Mobilstation oder zwei verschiedenen Mobilstationen zugewiesen werden. Andererseits werden in Aufwärtsrichtung pro Zeitschlitz entweder ein langer Funkblock von einer Mobilstation oder zwei kurze zeitlich orthogonale Funkblöcke von zwei unterschiedlichen Mobilstationen gesendet, wobei ein langer Funkblock zwei Datensequenzen und jeder kurze Funkblock nur eine Datensequenz darstellt. Da bei zwei unterschiedlichen Sendern keine gemeinsame Mittambel synchron gesendet werden kann, besteht jeder der kurzen Funkblöcke aus einer Mittambel und Datenteilen. Im Sinne der Erfindung bilden die beiden Datenteile eines kurzen Funkblocks eine Datentsequenz. Durch diese der Ab- und Aufwärtsrichtung angepasste Übertragung der Datensequenzen wird die Kanalschätzung und Datendetektion vereinfacht.

15

Um die Sprachübertragung mit einem kontinuierlichen Informationsfluß zu unterstützen wird einer Mobilstation im zeitlichen Mittel zwischen einer halben und einer Ressourceneinheit zugewiesen, wobei eine Ressourceneinheit durch die Bandbreite, einen Spreizkode und einen Zeitschlitz pro Rahmen gebildet wird. Durch eine gemischte Zuweisung von einer oder zwei Datensequenzen in einem Zeitschlitz sind auch einstellbare Bruchteile einer Ressourceneinheit zuweisbar. Der Bruchteil wird dabei durch die Rotation von keiner, einer oder zwei Datensequenzen pro Mobilstation und den Rotationszyklus eingestellt. Ein besonders bedeutsamer Bruchteil ist $2/3$ einer Ressourceneinheit, d.h. z.B. drei Mobilstationen teilen sich zwei Ressourceneinheiten. So wird demnach einer Mobilstation in jedem dritten Rahmen ein Zeitschlitz mit beiden Datensequenzen und in zwei von drei Rahmen ein Zeitschlitz mit nur einer Datensequenz zugewiesen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

35

Dabei zeigen

FIG 1 ein Blockschaltbild eines Mobilfunksystems,

FIG 2 eine schematische Darstellung der Rahmenstruktur des TDD-Übertragungsverfahrens,

FIG 3 eine schematische Darstellung eines langen Funkblocks,

5 FIG 4 eine schematische Darstellung eines kurzen Funkblocks,

FIG 5 eine schematische Darstellung der Übertragung in Aufwärtsrichtung, und

10 FIG 6 eine schematische Darstellung der Übertragung in Abwärtsrichtung.

Das in FIG 1 dargestellte Mobilfunksystem als Beispiel eines Funk-Kommunikationssystem besteht aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC, die untereinander vernetzt sind
15 bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN herstellen. Weiterhin sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einer Einrichtung RNM zum Zuteilen von funktechnischen Resourcen verbunden. Jede dieser Einrichtungen RNM ermöglicht wiederum eine Verbindung zu zumindest einer Basisstation BS.
20 Eine solche Basisstation BS kann über eine Funkschnittstelle eine Verbindung zu weiteren Funkstationen, z.B. Mobilstationen MS oder anderweitigen mobilen und stationären Endgeräten, aufbauen. Durch jede Basisstation BS wird zumindest eine Funkzelle gebildet.

25 In FIG 1 sind beispielhaft Verbindungen V1, V2, V3 zur Übertragung von Nutzinformationen und Signalisierungsinformationen zwischen Mobilstationen MS und einer Basisstation BS dargestellt. Ein Operations- und Wartungszentrum OMC realisiert Kontroll- und Wartungsfunktionen für das Mobilfunksystem bzw. für Teile davon. Die Funktionalität dieser Struktur ist auf andere Funk-Kommunikationssysteme übertragbar, in denen die Erfindung zum Einsatz kommen kann, insbesondere für Teilnehmerzugangsnetze mit drahtlosem Teilnehmeranschluß.
30

35 Die Rahmenstruktur der Funkübertragung ist aus FIG 2 ersichtlich. Gemäß einer TDMA-Komponente (time division multiple

access) ist eine Aufteilung eines breitbandigen Frequenzbereichs, beispielsweise der Bandbreite $B = 5 \text{ MHz}$ in mehrere Zeitschlüsse ts gleicher Zeitdauer, beispielsweise 16 Zeitschlüsse ts_0 bis ts_{15} vorgesehen. Ein Frequenzband erstreckt sich über einen Frequenzbereich B . Ein Teil der Zeitschlüsse ts_0 bis ts_8 werden in Abwärtsrichtung DL und ein Teil der Zeitschlüsse ts_9 bis ts_{15} werden in Aufwärtsrichtung UL benutzt. Dazwischen liegt ein Umschaltpunkt SP. Bei diesem TDD-Übertragungsverfahren entspricht das Frequenzband für die Aufwärtsrichtung UL dem Frequenzband für die Abwärtsrichtung DL. Gleiches wiederholt sich für weitere Trägerfrequenzen.

Innerhalb der Zeitschlüsse werden Informationen mehrerer Verbindungen in Funkblöcken übertragen. Die Daten d sind verbindungsindividuell mit einer Feinstruktur, einem Spreizkode c , gespreizt, so daß empfangsseitig beispielsweise n Verbindungen durch diese CDMA-Komponente separierbar sind. Eine Ressourceneinheit, d.h. ein physikalischer Kanal K_1 , wird dabei durch ein Frequenzband B , einen Zeitschlitz ts und einen Spreizkode c gebildet. Die Spreizung von einzelnen Symbolen der Daten d bewirkt, daß innerhalb der Symboldauer T_{sym} Q Chips der Dauer T_{chip} übertragen werden. Die Q Chips bilden dabei den verbindungsindividuellen Spreizkode c .

Innerhalb eines breitbandigen Frequenzbereiches B werden die aufeinanderfolgenden Zeitschlüsse ts nach einer Rahmenstruktur gegliedert. So werden 16 Zeitschlüsse ts zu einem Rahmen zusammengefaßt.

Die verwendeten Parameter der Funkschnittstelle sind vorteilhafterweise:

Chiprate:	4.096 Mcps
Rahmendauer:	10 ms
Anzahl Zeitschlüsse:	16
Dauer eines Zeitschlitzes:	625 μs
Spreizfaktor:	16
Modulationsart:	QPSK

Bandbreite: 5 MHz

Frequenzwiederholungswert: 1

Diese Parameter ermöglichen eine bestmögliche Harmonisierung mit einem FDD-Modus (frequency division duplex) für die 3.

5 Mobilfunkgeneration.

Erfindungsgemäß werden zwei Funkblocktypen verwendet. Nach FIG 3 besteht ein langer Funkblock MB, der einen gesamten Zeitschlitz t_s ausfüllt, aus einer Mittambel MA, die von zwei 10 Datensequenzen D1 und D1 umgeben ist. Weiterhin schließt sich eine Schutzzeit SP an, die zum Ausgleich von Laufzeitunterschieden dient.

Eine kurzer Funkblock HB ist ebenso aufgebaut, er beansprucht 15 allerdings nur ca. die halbe Dauer eines Zeitschlitzes t_s .

Ein erster kurzer Funkblock HB nach FIG 4 mit zwei Daten- 20 teilen D1' und D1'', die eine erste Datensequenz D1 bilden, wird innerhalb des Zeitschlitz zeitlich orthogonal zu einem zweiten kurzen Funkblock HB mit zwei Datenteilen D2' und D2'', die eine zweite Datensequenz D2 bilden, gesendet. Beide kurze Funkblöcke HB werden von unterschiedlichen Stationen gesendet.

Entsprechend den vorgegebenen Parametern der Funkschnitt- 25 stelle ist eine Ressourceneinheit ein physikalischer Kanal K1 mit 27,6 Kbit/s Datenrate. Durch die Anzahl der physikalischen Kanäle wäre zudem die Anzahl der Teilnehmer mit dieser kleinster Datenrate begrenzt. Erfindungsgemäß kann für die Sprachübertragung eine geringere Datenrate eingestellt werden, indem im zeitlichen Mittel einer Mobilstation MS weniger 30 als eine Ressourceneinheit zugewiesen wird. Trotzdem wird der kontinuierliche Datenstrom im Gegensatz zu einer Paketübertragung nachgebildet, obwohl pro Rahmen einer Mobilstation MS nicht ständig die gleiche Datenrate, sondern eine variiierende 35 Datenrate zur Verfügung steht.

In Aufwärtsrichtung UL werden von unterschiedlichen Mobilstationen MS1, MS2, MS3 Funkblöcke zur Basisstation BS gesendet. Nach FIG 5 werden die Zeitschlitzte ts0, ts1 für drei Sprachverbindungen der Mobilstationen MS1, MS2, MS3 genutzt. Im ersten Zeitschlitzt ts0 wird rotierend von einer der drei Mobilstationen MS1, MS2, MS3 ein langer Funkblock gesendet, hierdurch wird jeder Mobilstation MS1, MS2, MS3 1/3 einer Ressourceneinheit zugeteilt. Im zweiten Zeitschlitzt ts1 werden zwei kurze Funkblöcke HB von den zwei nicht im ersten Zeitschlitzt ts0 sendenden Mobilstationen MS1, MS2, MS3 gesendet. Damit steht den Mobilstationen MS1, MS2, MS3 durch die kurzen Funkblöcke HB über zwei Rahmen fr1 verteilt eine weitere 1/3 Ressourceneinheit zur Verfügung. Die langen und kurzen Funkblöcke MB, HB sind nach FIG 5 mit unterschiedlichen Spreizkodes c1, c2 gespreizt. Dies ist jedoch durch die zeitliche Trennung nach Zeitschlitzten ts0, ts1 keine zwangsläufige Bedingung.

In jedem Rahmen fr wird ein Teil der Sprachinformation gesendet, wodurch die Zwischenspeicherungsaufwand gering gehalten werden kann. In einem Zeitschlitzt ts sollten nicht beide Funkblocktypen gleichzeitig verwendet werden, um empfangsseitig den Auswertungsaufwand, insbesondere bei der Kanalschätzung, gering zu halten.

So nutzt beispielsweise die erste Mobilstation MS1 im ersten Rahmen fr1 einen langen Funkblock MB und dessen beide Datensequenzen D1, D2 und in den zwei folgenden Rahmen fr2, fr3 jeweils einen kurzen Funkblock HB und damit die zwei Datenanteile D1' und D1'' der ersten Sequenz D1. Somit steht dieser Mobilstation MS1 eine Datenrate von 18,4 Kbit/s zur Verfügung.

In Abwärtsrichtung DL nach FIG 6 sendet die Basisstation BS an mehrere Mobilstationen MS1, MS2, MS3. Es werden nur lange Funkblöcke HB verwendet, deshalb ist es möglich aber nicht

notwendig, daß nur ein Zeitschlitz ts_0 im Sinne der Rotation mit zwei verschiedenen Spreizkodes c_1 , c_2 genutzt wird.

Die Basisstation sendet für die drei Mobilstationen MS1, MS2,
5 MS3 rotierend mit dem ersten Spreizkode c_1 zwei Datensequen-
zen D1 und D2, wodurch im zeitlichen Mittel wiederum jeder
der drei Mobilstationen MS1, MS2, MS3 eine 1/3 Ressourcen-
einheit zur Verfügung steht. Ein zweiten langer Funkblock MB
wird mit dem zweiten Spreizkode c_2 gespreizt gesendet, wobei
10 im ersten Rahmen fr_1 die zweite Mobilstation MS2 die erste
Datensequenz D1 und die dritte Mobilstation MS3 die zweite
Datensequenz D2 auswertet. Auch hierin findet über die Rahmen
 fr_1 , fr_2 , fr_3 .. hinweg eine Rotation statt, wodurch jeder
der Mobilstationen MS1, MS2, MS3 eine weitere 1/3 Ressourcen-
15 einheit zur Verfügung steht.

Im Ausführungsbeispiel wurde gezeigt, wie drei Mobilstationen
MS1, MS2, MS3 sich zwei Ressourceneinheiten teilen. Es liegt
jedoch im Rahmen der Erfindung, daß auch andere Bruchteile
20 durch eine entsprechende Rotationssequenz einstellbar sind.
Ebenso kann ohne die Nutzung unterschiedlicher Spreizkodes
 c_1 , c_2 durch Senden in unterschiedlichen Zeitschlitten ts_0 ,
 ts_1 ggf. mit dem gleichen Spreizkode c_1 die Rotation durchge-
führt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung von Sprachinformationen in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem

5 eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation (BS) und Mobilstationen (MS) mit breitbandigen, in Zeitschlitz (ts)
~~unterteilten Kanälen zur Übertragung der Sprachinformationen~~
bereitgestellt wird,

10 in einem Zeitschlitz (ts) mindestens zwei Datensequenzen gesendet werden, wobei in einer ersten Gruppe von Zeitschlitz (ts1) beide Datensequenzen (D1, D2) einer Mobilstation (MS1) und in einer zweiten Gruppe von Zeitschlitz (ts2) beide Datensequenzen (D1, D2) unterschiedlichen Mobilstationen (MS2, MS3) zugeteilt werden.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem ein Teil der Zeitschlitz (ts) eines Rahmens nach einem TDD-Teilnehmerseparierungsverfahren für die Aufwärts- (UL) und ein weiterer Teil der Zeitschlitz (ts) für die Abwärtsrichtung (DL) verwendet werden.

20

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem zusätzlich eine Teilnehmerseparierung durch Zuteilung von unterschiedlichen Spreizkodes (c) zu Mobilstationen (MS) eines Zeitschlitzes (ts) durchgeführt wird.

30

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem in Abwärtsrichtung (DL) Funkblöcke mit einer zwischen die zwei Datensequenzen (D1, D2) eingebetteten Mittambel (MA) gesendet werden.

35

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem in Aufwärtsrichtung (UL) pro Zeitschlitz (ts) entweder ein langer Funkblock (MB) von einer Mobilstation (MS1) oder zwei kurze zeitlich orthogonale Funkblöcke (HB) von zwei unterschiedlichen Mobilstationen (MS2, MS3) gesendet werden, wobei ein langer Funkblock (MB) zwei Datensequenzen (D1, D2) und

10

jeder kurze Funkblock (HB) nur eine Datensequenz (D1, D2) darstellt.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem
5 eine Ressourceneinheit durch die Bandbreite, einen Spreizkode und einen Zeitschlitz (ts) pro Rahmen gebildet wird und einer Mobilstation (MS) durch eine gemischte Zuweisung von einer oder zwei Datensequenzen (D1, D2) in einem Zeitschlitz im zeitlichen Mittel zwischen einer halben und einer Ressourcen-
10 einheit zugewiesen wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem
einer Mobilstation (MS) jeden dritten Rahmen ein Zeitschlitz (ts1) mit beiden Datensequenzen (D1, D2) und in zwei von drei
15 Rahmen ein Zeitschlitz (ts2) mit nur einer Datensequenz (D1, D2) zugewiesen wird.

Zusammenfassung

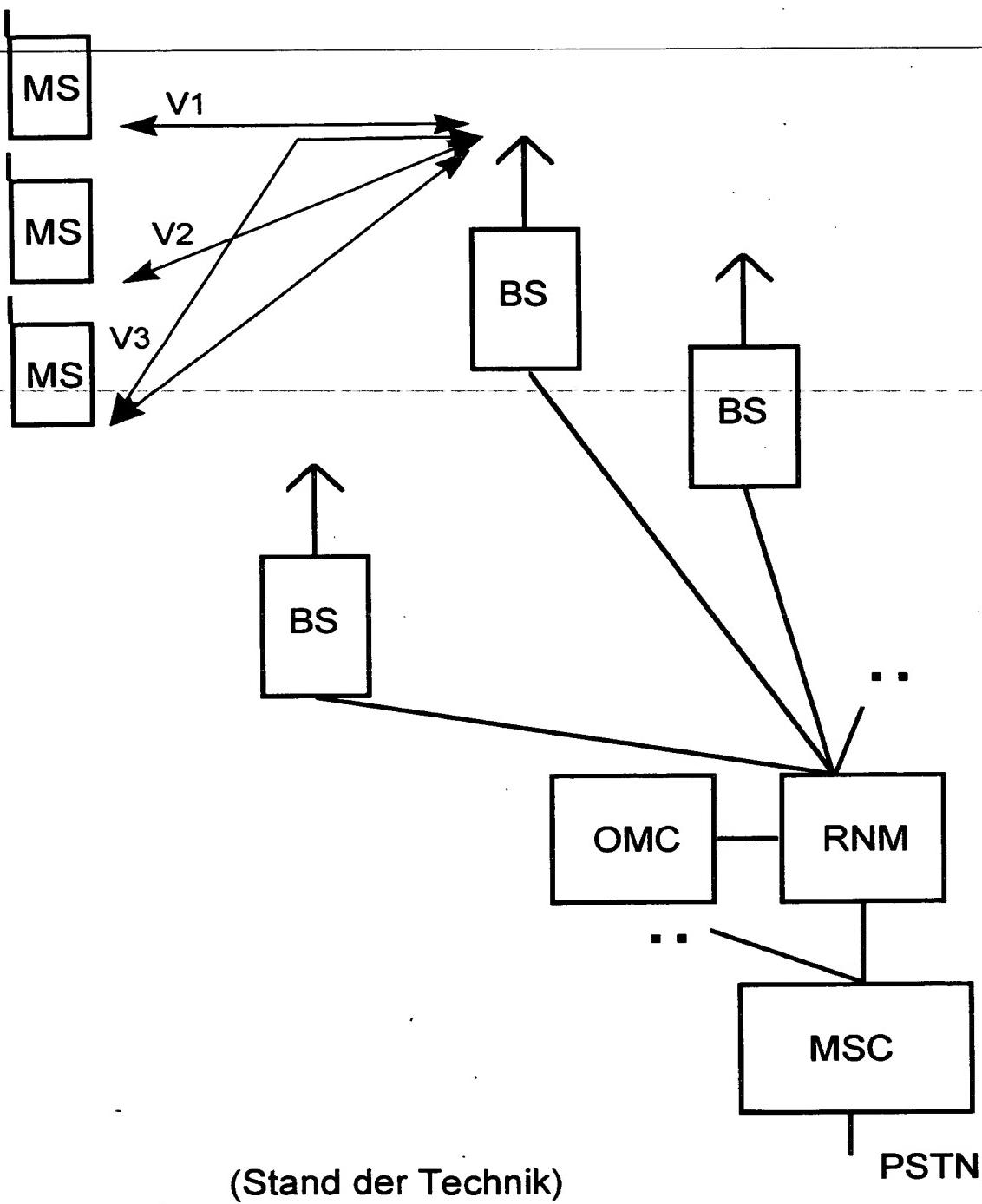
Verfahren zur Übertragung von Sprachinformationen in einem Funk-Kommunikationssystem

5

Erfindungsgemäß wird eine Funkschnittstelle zwischen einer Basisstation und Mobilstationen mit breitbandigen, in Zeitschlüsse unterteilten Kanälen zur Übertragung der Sprachinformationen bereitgestellt. In einem Zeitschlitz werden mindestens zwei Datensequenzen gesendet, wobei in einer ersten Gruppe von Zeitschlüßen beide Datensequenzen einer Mobilstation und in einer zweiten Gruppe von Zeitschlüßen beide Datensequenzen unterschiedlichen Mobilstationen zugeordnet werden. Durch die Verwendung von mehreren Datensequenzen pro Zeitschlitz entsteht ein feinere Granularität der Ressourceneinheiten und durch die Mischform einer Zuweisung von einer oder zwei Datensequenzen pro Zeitschlitz an eine Mobilstation entsteht eine größere Flexibilität bezüglich der einer Mobilstation zuweisbaren Datenrate. Damit kann eine große Anzahl von nach einem CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren gespreizten Sprachverbindungen in TDD-Mobilfunksystemen mit breitbandigen Kanälen unterstützt werden.

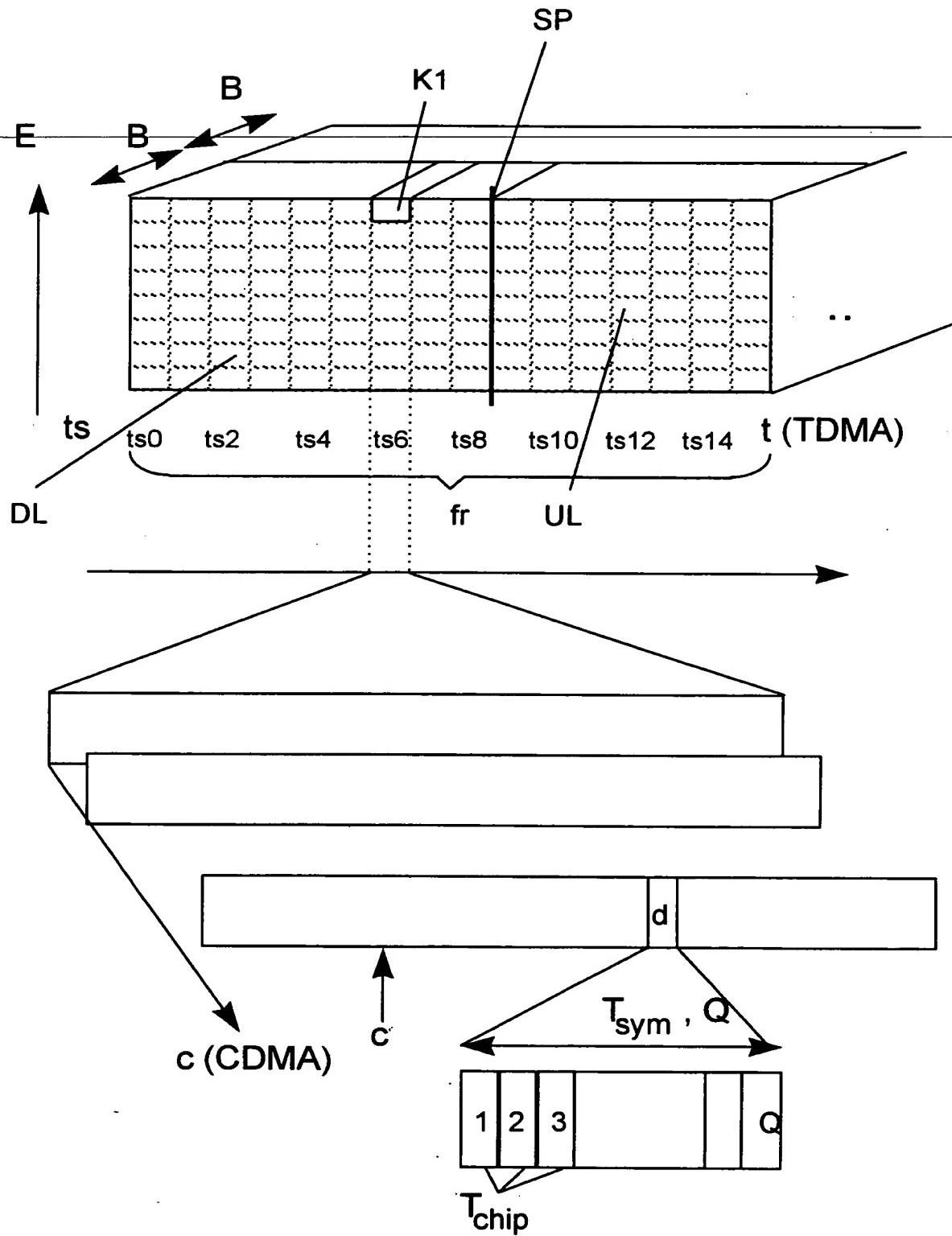
Fig. 5

Fig. 1



2/4

Fig. 2



3/4

Fig. 3

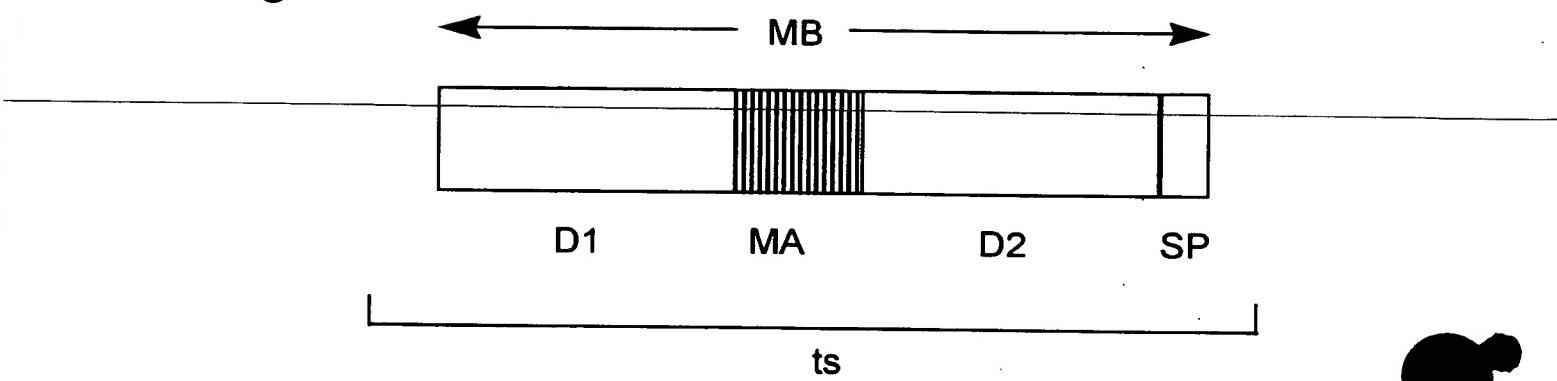


Fig. 4

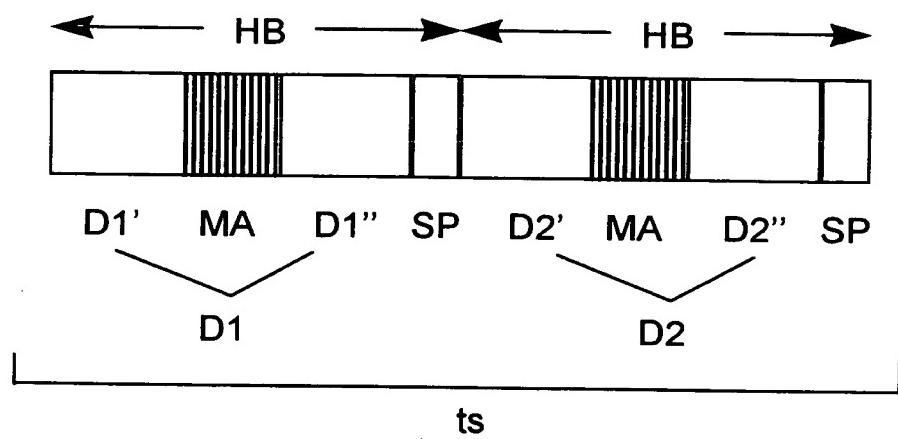


Fig. 5

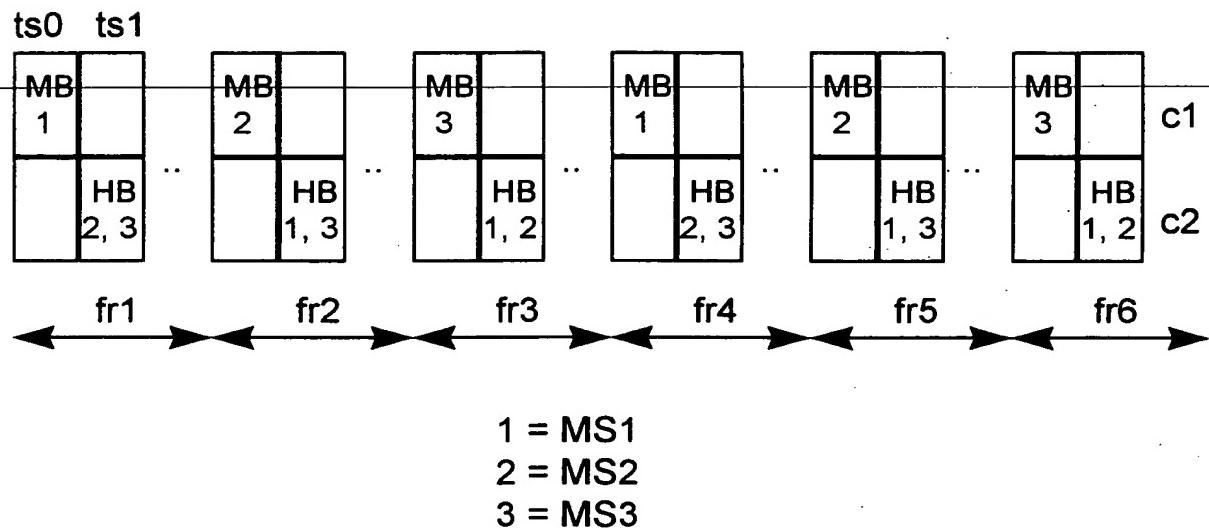
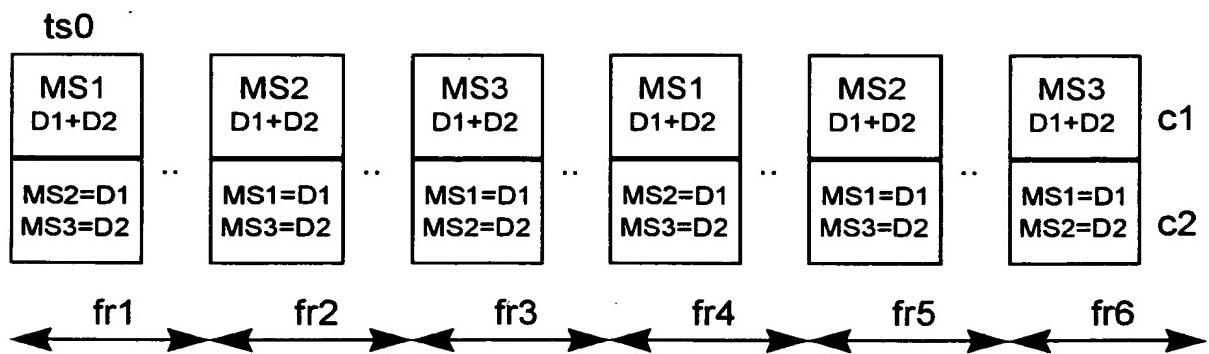


Fig. 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)
